

5/7.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

5/7 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Техничка документација:	ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака одређеног дела пројекта:	5/7.1 Пројекат информационо-комуникационих система – општа свеска
За грађење / извођење радова:	ИЗГРАДЊА
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Огранак Београд Косте Рацина 166 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (GENG Xin)
Потпис:	 XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.07.28 15:34:35 +02'00'
Одговорни пројектант:	Драгиша Поповић дипл.инг. Број лиценце: 353 О626 16
Потпис:	 ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Digitally signed by ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth DN: c=RS, serialNumber=PNORS-1910977300 Z3, serialNumber=CA:RS-009249689, sn=ПОПОВИЋ, givenName=ДРАГИША, cn=ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Date: 2021.07.28 14:55:09 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-5/7.1
Место и датум:	Београд, Април 2021.

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

5/7.1 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле:

CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце:

351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник:

Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.07.30 12:19:06 +02'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Бранислав Радојковић, дипл.инж.ел.
353 В826 05

Број лиценце:

Потпис:

	БРАНИСЛАВ РАДОЈКОВИЋ Digitally signed by БРАНИСЛАВ РАДОЈКОВИЋ 010985662 Sign Date: 2021.07.30 01:21:42 +02'00'
---	--

Број техничке документације:

A10312-61/21

Место и датум:

Београд, 2021.

5/7.1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА

5/7.1.1	Насловна страна
5/7.1.2	Садржај
5/7.1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/7.1.4	Изјава одговорног пројектанта
5/7.1.5	Текстуална документација
5/7.1.5.1	Технички опис
5/7.1.6	Нумеричка документација
5/7.1.6.1	Предмер и предрачун

5/7.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **ПРОЈЕКТА ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА ДЕО 5/7.1 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгиша Поповић, дипл. инж. _____ 353 0626 16

Пројектант: CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA ОГРАНАК
БЕОГРАД, Костт Рацина 166

Одговорно лице/заступник: General Director: GENG Xin.

Потпис:



Број техничке документације: 2020-001-ЕЛЕ-5/7.1

Место и датум: Београд, Април 2021.год.

5/7.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант за **ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА ДЕО 5/7.1 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгиша Поповић, дипл.инж.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 –

Решење о исправци грешке,

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:

Драгиша Поповић, дипл.инж..

Број лиценце:

353 0626 16

Потпис:



Број техничке документације:

2020-001-ЕЛЕ-5/7.1

Место и датум:

Београд, април 2021.год.

5/7.1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/7.1.5.1 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

Закони, прописи и правилници

1. Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС, бр.72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - 9/2020 и 52/2021),
2. Закон о железници (Сл.гл. РС бр.41/2018),
3. Закон о интероперабилности железничког система (Службени гласник РС бр. 41/2018),
4. Закон о безбедности железничког саобраћаја (Сл. гласник РС бр. 41/2018)
5. Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/05, 91/2015 и 113/2017),
6. Закон о заштити животне средине (Сл. гл. РС бр. 135/04, 36/09, 43/11, 14/2016, 76/2018 и 95/2018)
7. Правилник о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник бр. 38/2017),
8. Правилници и упутства која важе на пругама ЖС на основу Одлуке о преузимању прописа издатих од стране ЗЈЖ као својих интерних аката у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железнице - Упутство о врстама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. године),
9. Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94, 5/94),
10. Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни пропис ЖС,
11. Закон о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010 и 47/2021),
12. Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. No.49/2021)

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

Предмет ове техничке документације је:

- службене локације (станице и стајалишта)
- критичне локације (улази и излази из дужих мостова)
- Open Green Field BTS локације (локације за смештај BTS опреме GSM-R система ван службених места)
- Електроенергетских постројења (ЕВП, ПС и ПСН) на деоници пруге Нови Сад – Суботица, пруге Београд - Нови Сад - Суботица – државна граница (Келебија) телекомуникационим системима и инсталацијама (ТК системи).

Пројекат је израђен и на основу Пројектног задатка, информација о постојећем стању телекомуникационих система на деоници које су добијене од представника сектора за ЕТП ИЖС и обиласка терена.

Стратегијом ИЖС, у станици Београд Центар је планирано чвориште ТК система.

Пројектном документацијом за Реконструкцију и доградњу железничке станице Београд Центар (Пројекат реконструкције, Пројектни задатак број 1/2015-2158 од 13.11.2015.) предвиђа се постављање Централне опреме ТК система (сервери, софтвери, контролери...).

Пројектна документација за модернизацију пруге Београд - Суботица - државна граница (Келебија), деоница Београд - Стара Пазова (пројекат модернизације деонице Београд - Стара Пазова) и Стара пазова - Нови Сад (пројекат модернизације деонице Београд - Стара Пазова) предвиђа проширење ових ТК система.

Овом техничком документацијом планира проширење ове опреме набавком одговарајућих лиценци за новопроектвану опрему следећих ТК система:

- Систем разгласа;
- Аудио-визуелно-информациони софтвер (АВИС);
- Сатни систем.

Сви горе поменути системи су пројектовани од стране CRDC.

Следећи системи су пројектовани од стране СІР. Техничка документација следећих система се налази у пројекту 5.6.1 .

- Систем интеграције система безбедности
- Систем контроле приступа
- Систем сигнализације провале
- Стабилни систем за дојаву пожара
- Систем видео обезбеђења

На основу Пројектног задатка, сви ИК системи се пројектују у складу са решењима у Пројектима модернизације деоница Београд - Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад. То значи да се сви системи осим система који нису централизовани (микрофонски систем за двоструку комуникацију на шалтерима, систем алармних телефона и систем дистрибуције радио сигнала за потребе МУП-а и Хитне помоћи) пројектују као проширења система планираних Пројектом модернизације деонице Београд – Стара Пазова.

Сва софтверска решења система морају бити у потпуности компатибилна и интеграбилна са решењима која су већ изведена и планирана Пројектом реконструкције и Пројектом модернизације деонице Београд - Стара Пазова.

То значи да ови системи на предметној деоници неће бити у функцији док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза.

Предвиђају се следећи информационо-комуникациони системи:

- заједничка комуникациона мрежа некритичних система (заједничка комуникациона мрежа, Интранет);
- телефонска и рачунарска инсталација (укључујући систем VoIP комуникације);
- систем разгласа;
- сатни систем;
- систем информационих табли;
- СОС систем;
- систем за надгледање околине;
- микрофонски систем за двоструку комуникацију на шалтерима.

Сви горе поменути системи су пројектовани од стране CRDC.

Следећи системи су пројектовани од стране СІР. Техничка документација следећех система се налази у пројекту 5.6.1 .

- систем видео обезбеђења - надзора;
- систем контроле приступа;
- систем сигнализације провале;
- стабилни систем за дојаву пожара (АДП);

Испис и објава предефинисаних порука путем система разгласа и информационих табли се регулише аудио-визуелно-информационим софтвером (АВИС).

Станица Нови Сад, Врбас, Бачка Топола, Суботица се опремају елементима свих наведених система.

Станица Сајлово, Руменка се опремају елементима свих наведених система осим система разгласа, информационих табли, СОС система и микрофонског система на шалтерима.

Станица Кисач, Степановићево, Змајево, Ловћенац-Мали Иђош, Жедник, Наумовићево се опремају елементима свих наведених системима осим СОС система и микрофонског система на шалтерима.

Критичне локације на деоници се опремају елементима заједничке комуникационе мреже и система видео надзора.

Електроенергетска постројења се опремају елементима заједничке комуникационе мреже, система видео надзора, контроле приступа, сигнализације провале и АДП.

Open Green Field BTS локације се опремају елементима заједничке комуникационе мреже, сатног система, система видео надзора, контроле приступа, сигнализације провале и АДП.

Све локације које поседују просторије за смештање телекомуникационе опреме (станице, стајалишта, ЕВП, *Open Green Field* BTS локације на отвореној прузи) се опремају системом за надгледање околине.

Микорофонски систем на шалтерима се поставља на шалтерима у складу са захтевима архитектонског решења.

Сваки систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

3. НОВОПРОЈЕКТОВАНО РЕШЕЊЕ

Магистрални, локални и станични пружни каблови

Дуж деонице Нови Сад - Суботица постављају се два магистрална оптичка (ОК1 и ОК2) и један пружни бакарни кабл (обрађено у 5.3 техничкој документацијом)

ОК1 и ОК2 се уводе у станице. За потребе ИК система користе се следећи парови влакана:

- 1 пар влакана за потребе заједничке комуникационе мреже. У све станице из оба правца и из оба магистрална оптичка кабла уводи се овај пар.
- 1 пар влакана за потребе OTN/DWDM преносне мреже. У крајње OTN/DWDM чворове се уводи овај пар из оба магистрална кабла. У OTN/DWDM чворовима између се уводи пар из само једног кабла али из оба правца.
- 1 пар за потребе система АДП из једног кабла. Овај пар из само једног кабла се уводи у станицу Суботица.

Оптички и бакарни каблови се у станицама завршавају на завршној опреми што је такође обрађено 5.3 техничком документацијом.

Између две суседне станице се полаже локални кабл (ОК3).

Овај кабл се уводи пуном конструкцијом у све станице и све тачке опремљене ИК системима у које се не уводи магистрални оптички кабл (стајалишта, *Open Green Field* BTS локације, ЕЕП, критичне локације).

Локални кабл (ОК3) се користи за конекцију ELSN, ANS и осталих комуникационих уређаја који су пројектовани у 5.5, 5.7 и 5.8.

Овај кабл је обрађен 5.3 техничком документацијом као и опрема на којој се терминира

Изузетак је опрема на којој се терминира овај кабл на критичним локацијама која је обрађена овом техничком документацијом.

За потребе ИК система користе се следећи парови влакана:

- 1 пар влакана за потребе система АДП. Овај пар се из оба правца уводи у све поменуте локације, осим критичних локација.
- 1 пар влакана за остале ИК системе. Овај пар се из оба правца уводи у све поменуте локације.
- 1 пар влакана за будуће потребе Интранет мреже „Инфраструктуре железнице Србије“ а.д. (ИЖС). Овај пар влакана се „резервише“ на основу захтева надлежних служби ИЖС. Како се овај кабл уводи пуном конструкцијом у све тачке опремљене ИК системима, и овај пар влакана је доступан у свим тим тачкама (у складу са захтевима ИЖС).

Концентрације заједничке комуникационе мреже у објектима (Станична зграда - Зграда за СС и ТТ) у комплексу станица се повезују синглмодним станичним оптичким каблом са 24 синглмодних влакана.

Оптички кабл мора да задовољи захтеве стандарда G657 (у складу са ОКЗ).

Ови каблови су пројектовани кроз делове техничке документације који обрађују поједначана службена места.

Све остале концентрације заједничке комуникационе мреже у комплексу станице се повезују станичним оптичким кабловима са 8 мултимодних влакана. Оптички кабл мора да задовољи захтеве стандарда OM3/G651.1 и има следеће карактеристике оптичких влакана:

- Максимална вредност коефицијента слабљења на 850 nm је 2,3 dB/km, а на 1300 nm је 0,6 dB/km.
- Вредност коефицијента хроматске дисперзије је 6 ps/nm*km на 1300 nm.

Ови каблови су пројектовани кроз делове техничке документације који обрађују поједначана службена места.

Концепт ИК система на деоници

Обзиром да се планирају нови ИК системи, а да се за неке системе планира нова организација (системи разгласа, сатни систем, итд...), неопходна је израда концепта.

Услов за израду квалитетног концепта ИК система прилагођеног свим специфичним потребама железничког система су детаљни захтеви Корисника/Инвеститора.

Како се у овој фази пројекта не располаже свим потребним улазним подацима, предлаже се следећи генерални концепт.

Као што је већ речено, у станици Београд Центар је планирано чвориште ИК система (делом у Централној поставници, делом у станичној згради).

Зато се ова станица посматра као централна станица за целу деоницу.

Станице Врбас Нова, Бачка Топола и Суботица се посматрају као субрегионални центари (субрегионалне станице) - центар за неколико околних службених места. Станица Нови Сад се посматра као регионални центар (регионална станица). Нови Сад је такође субрегионални центар за околна службена места.

Организација субрегионалних центара је следећа:

1. Нови Сад је регионална станица и субрегионална станица за:
 - станице Нови Сад, Сајлово, Руменка, Кисач
 - ЕВП Нови Сад и ПС Кисач
 - мостове на деоници Нови Сад - Кисач
 - прикључак на деоници Нови Сад - Кисач
2. Врбас Нова је субрегионална станица за:
 - станице Степановићево, Змајево, Врбас Нова и Врбас
 - ПСН Змајево, ЕВП Врбас
 - мост на деоници Степановићево – (Ловћенац)
 - Open Green Field* BTS локације Неименована 1 и Неименова 2
3. Бачка Топола је субрегионална станица за:
 - станице Ловћенац, Бачка Топола и Жедник
 - ПС Ловћенац, ПСН Бачка Топола, ПС Жедник
 - Open Green Field* BTS локације Мали Иђош Поље, Мали Београд, Верушић

- причључак на деоници Бачка Топола - (Наумовићево)
- 4. Суботица је субрегионална станица за:
 - станице Наумовићево и Суботица
 - ЕВП и ПС Суботица и ПСН Граница
 - Кућицу на граници
 - Open Green Field* BTS локације Александрово и Граница

У будућности, станица Нови Сад ће бити субрегионална станица и за локације на деоници Стара Пазова – Нови Сад која није предмет ове техничке документације.

У регионалним и субрегионалним станицама се планирају радна места на којима је стално присутно обучено особље (дежурно особље).

Организовањем дежурног особља задуженог за систем видео обезбеђења, разгласа, контроле приступа, сигнализације провале, АДП, СОС систем и систем за надгледање околине на истим локацијама обезбеђује им се потпуна информација о стању у службеним местима које су под њиховим надзором.

Такође, омогућава се да дежурно особље, уколико то тренутно стање захтева, пренесе путницима потребна обавештења путем система разгласа.

Овим се постиже делимична централизација ИК система на деоници чиме се смањује број стално поседнутих локација и локација са опремом која се мора одржавати и сервисирати.

Радне станице за службе одржавања, за надгледање исправности функционисања уређаја и свих могућности које пружају појединачни системи за управљање системом (*Network management system - NMS*) су дељени ресурс па се и њихова процена даје на нивоу деонице у овом делу техничке документације. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и омогућити њихово повезивање у систем.

Регулатива

У складу са класом објекта у погледу могућности евакуације у случају хитности, а сходно стандардима SRPS B2.730 и SRPS N.B2.751 опрема мора бити израђена од материјала који не сме ширити пожар и пламен, предвиђена је инсталација са омотачем без халогених елемената, а развод сигурносних система мора извесно време одржавати интегритет и функционалност у условима пожара.

Каблови морају имати сертификате о извршеним испитивањима у акредитованим лабораторијама сходно одредбама чл. 128 Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95) а у свему према Закону о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010 и 47/2021).

Испитивање каблова у условима пожара, ширење пламена, емисија дима, отпорност према пожару се врши према стандардима SRPS EN 60332 - Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара, SRPS EN 50525 - Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U) и *IEC60331-Test for electric cables, wires and flexible cords, continuance of isolation effect under fire condition*.

Испитивање функционалности прибора за ношење каблова и проводника у условима пожара се врши према стандарду DIN 4102-11.

При проласку инсталације из једног пожарног сектора у други, продори инсталација се морају пожарно заштитити материјалима атестираним у акредитованим лабораторијама. Испитивања отпорности према пожару материјала којима се штите продори кроз зидове и таванице отпорности на пожар 30, 60, 90 односно 120 мин, морају се радити према стандарду SRPS U.J1.090. У сертификату поред осталог морају бити утврђени следећи критеријуми: класа отпорности (нпр. S30, S60...), општи услови уградње, максимална димензија продора, минимална изолација продора каблова, минимална дебљина зидова/плафона, материјал коришћен за конструкцију продора, инсталације (каблови, носачи каблова...), редослед и начин уградње.

За сву електричну опрему, прибор за ношење каблова и каблове се морају издати одговарајуће исправе или решења о признавању важења иностране исправе у свему према Закону о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010 и 47/2021), Закону о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. No.49/2021), Уредби о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017) и Уредби о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016).

За све произвођаче тражити ISO сертификате (9000 и 14001).

Поједини системи су пројектовани у скалду са Уредбом комисије (ЕУ) број 1300/2014 од 18. новембра 2014.г о техничким спецификацијама интероперабилности које се односе на приступачност железничког система Уније особама са инвалидитетом и особама смањене покретљивости (TSI PRM).

За све наведене прописе за које постоје еквивалентне домаће верзије (SRPS) примењују се домаће верзије.

Генералне напомене

Сви ормани се уземљују проводником одговарајућег пресека и напајају се мрежа/контактна мрежа/непрекидно напајање (предмет друге техничке документације).

Заштитини омотач каблова се повезује са уземљењем ормана вишег реда (гледано од опреме у пољу ка централној опреми). На другој страни заштитни омотач каблова се изољује од уземљења кућишта уређаја/ормана нижег реда.

Заштитни омотач каблова који су положени између два објекта са орманима истог ранга се повезују на уземљење објекта које је изведено ван зоне утицаја контактне мреже (тј. не на повратни вод контактне мреже/шину), ако је било који од објеката са таквим уземљењем.

Све наведене мере имају циљ да се спречи затварање струјног круга повратне струје контактне воде преко заштитних омотача телекомуникационих каблова (односно да се заштити телекомуникациона опрема и особље).

Процењене потребе за напајањем и диспације уређаја су приложене у техничкој документацији 4/2.3 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту.

Заједничка комуникациона мрежа (Интерна заједничка комуникациона мрежа - Интранет)

Новопроектовани Интранет на деоници је организован у три слоја:

1. MPLS Core слој (централни слој) који обухвата службена места са *Label Switching Node* уређајима (LSN). У овим службеним местима су постављени и OTN/DWDM уређаји. То су централна и регионалне станице. На овој деоници станица Нови Сад (као регионална станица) се опрема LSN уређајем.
2. MPLS Edge слој (гранични слој) који обухвата службена места са *Edge Label Switching Node* уређајима (ELSN). У овим службеним местима су постављени и OTN/DWDM уређаји. То су субрегионалне станице. На овој деоници Врбас Нова, Бачка Топола и Суботица се опремају ELSN уређајем.
3. Access слој (приступни слој) који обухвата службена места са *Access Switching Node* уређајима (ASN) и layer 2 свичевима (L2SN). То су све остале станице, стајалишта, ЕЕП, *Open Green Field* BTS локације и критичне локације. На овој деоници станице Сајлово, Руменка, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас, Ловћенац, Жедник и Наумовићево; ЕЕП-ови ЕБП Нови Сад, Врбас и Суботица, ПСН Змајево, Бачка Топола и Граница и ПС Кисач, Ловћенац, Жедник и Суботица и *Open Green Field* BTS локације Мали Иђош Поље, Мали Београд, Верушић, Александрово и Граница се опремају ASN уређајима. Критичне локације (мостови) се опремају L2SN уређајима.

Као основни протокол у централном и граничном слоју се планира MPLS протокол са интерним протоколом за динамичко рутирање (на пример OSPF). Као протокол за размену лабела се предлаже LDP.

LSN и ELSN (E/LSN) међусобно комуницирају путем OTN/DWDM система за пренос.

Између свака два E/LSN уређаја налази се више ASN и L2SN уређаја.

- ASN2/3 уређаји

ASN2/3 уређаји се везују међусобно и за E/LSN магистралним оптичким кабловима (OK1 и OK2) линијски.

На располагању су 2x1GB bundled између два E/LSN.

Одговарајућим подешавањима E/LSN и ASN2/3 уређаја, саобраћај се из ASN2/3 уређаја усмерава ка једном E/LSN уређају.

Уређаји су тако пројектовани да се, у случају потребе, саобраћај може преусмерити и на други E/LSN

- ASN1/4 и L2SN уређаји

ASN1/4 и L2SN уређаји се везују међусобно и за E/LSN односно ASN2/3 локалним оптичким каблом (OK3) линијски.

На располагању је 1GB између E/LSN и ASN2/3 уређаја.

Одговарајућим подешавањима E/LSN и ASN уређаја, саобраћај се из ASN1/4 и L2SN уређаја усмерава ка једном E/LSN односно ASN2/3 уређају.

Уређаји су тако пројектовани да се, у случају потребе, саобраћај може преусмерити и на други E/LSN односно ASN2/3.

- LSN уређај

LSN је модуларни рутер са линијском процесорском картицом са минимално 24x10GSFP+ порта и са флексибилном линијском картицом опремљеном са 24 100/1000Base-X SFP порта и 6 10GB SFP+ портова.

У комплекту са удвојеним напајањем, IGW и CGN функционалношћу, са удвојеним кључним елементима (напајање, вентилатори, процесорска плоча, линијска плоча).

Планира се у станици Нови Сад.

- ELSN уређај

ELSN је рутер са минимално 50x1GB SFP и 8x10GB SFP+ порта. У комплекту са удвојеним напајањем.

Планира се у станици Врбас Нова, Бачка Топола и СУботица.

- ASN уређаји

ASN тип 1 је Layer 3 switch/рутер са минимално 24x1G SFP порта, 4xcombo порта (10/100/1000Base или SFP) и 4x10GB SFP+ порта. У комплекту са удвојеним напајањем. Планира се за *Open Green Field* BTS локације Мали Иђош Поље, Мали Београд, Верушић, Александрово и Граница.

ASN тип 2 је Layer 3 switch/рутер са минимално 48x10/1000Base -X SFP порта и 4x10GB SFP+ порта. У комплекту са удвојеним напајањем. Планира се у станици Сајлово, Руменка, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас, Ловћенац, Жедник и Наумовићево.

ASN тип 3 је Layer 3 switch/рутер са минимално 50x1GB SFP порта и 8x10GB SFP+ порта. У комплекту са удвојеним напајањем. На овој деоници се не ланира постављање овог уређаја.

ASN тип 4 је индустријски Layer 3 switch/рутер са 16x1GB SFP, 8x1GB RJ45 порта и 2x10GB SFP+ порта. У комплекту са удвојеним напајањем. Планира се за електроенергетска постројења.

Свич типа 1 је управљив Layer 2 switch са 24x10/100/1000Base-T Ethernet порта (PoE у складу са IEEE 802.3at) и 4x1GB SFP порта. За повезивање IP опреме која се напаја путем PoE у објектима (камере, сатови, IP телефони...)

Свич тип 2 (L2SN) је управљив Layer 2 switch, индустријски, са 2xGE combo и 6xGE RJ-45 порта (са PoE у складу са IEEE 802.3at) и 2x2,5G SFP порта. Поред њега, предвиђа се и одговарајуће индустријско напајање за свич типа 2.

Свич типа 3 је управљив Layer 2 switch са 24x10/100/1000Base-T Ethernet порта и 4x1GB SFP порта. За повезивање остале IP опреме у објектима (камере, информационе табле, контролери, снимачи, прикључци за аналогне уређаје...) и формирање рачунарске мреже .

У субрегионалним и регионалним локацијама опрема се повезује у складу са *Top Of the Rack* архитектуром

У сваком орману PO-CEP се поставља по један TOR (*Top Of the Rack*) L2 свич.

У главни орман (опремљен E/LSN уређајем) се смештају два DC (*Data Centar*) L3 свича.

Сваки TOR L2 свич има по једну 10GB конекцију ка сваком DC L3 свичу остварену LC duplex - LC duplex MM преспојним каблом. Опрема у орманима се везује на TOR свичеве, док се сваки DC свич везује на E/LSN са по једним LC duplex - LC duplex MM 10G преспојним каблом.

И DC L3 свичеви и TOR L2 свичеви имају способност стековања између себе.

DC L3 свич је уређај који на себи садржи 48x10GE SFP+ порта (који могу да раде као 2/4/8G FC портови), 16 портова оспособљено да раде као 8G FC и 6x40GE QSFP+ порта.

TOR L2 свич је уређај који на себи садржи 24x1GE RJ45 и 4x10GE SFP+ и 2x40GE QSFP+ порта.

Сви поменути уређаји имају могућност интеграције са постојећом Интранет мрежом ИЖС. Постојећа Интранет мрежа се путем постојећих Cisco рутера може интегрисати на LSN и ELSN (E/LSN) уређаје преко физичког FE/GE порта. У те сврхе неопходно је користити протоколе редистрибуције између новог OSPF проткола и већ постојећег Cisco EIGRP проткола. На нивоу ASN уређаја интеграција се предвиђа кроз проширење LAN окружења.

Планирана заједничка комуникациона мрежа (сви системи и сервиси који се на њу ослањају) мора бити усклађена са постојећом Интранет мрежом ИЖС, при чему се планира коришћење заједничких постојећих ресурса и дистрибуирање заједничких постојећих сервиса. Зато је потребно заједничку комуникациону мрежу, све системе и сервисе који се на њу ослањају подесити да буду у складу са постојећим начином адресирања и адресном шемом.

Међусобно одвајање сервиса се осигурава планирањем опреме која омогућава организовање виртуелних облака (MPLS L3VPN, VRF) и виртуелих мрежа (VLAN технологија). Додатне сигурносне технике које омогућавају раздвајање сервиса је нпр. путем протокола као што је *Private/MUX VLAN*. Потребно је дефинисање VRF-ова подесити да буду у складу са постојећим стањем VLAN-ова.

У централној станици (Београд Центар) се планира могућност повезивања Интранета са "спољашњим светом" (нпр. приступ интернету). Сигурност Интранета се обезбеђује Next Generation Firewall уређајем (NGFW) који се планира у станици Београд Центар. Ово је предмет Пројекта модернизације деонице Београд - Стара Пазова.

Систем за управљање системом (*Network management system - NMS*) се предвиђа у централаној станици (предмет Пројекта модернизације деонице Београд - Стара Пазова).

Лиценце за проширење овог система су дељени ресурси за сву опрему овог ИК система деонице па се и њихова процена даје на нивоу деонице у овом делу техничке документације.

Пројектовање централне опреме у станици Београд Центар значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (повезивање са постојећим системом, централизовано

управљање и надзор над системом,...) док се одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Комуникација деонице са Немањиним неће бити могућа док се одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза.

Генерални принципи за све локације

Између ормана, станични оптички кабл се полаже (удувава) у РЕ цев Ø40 mm. Сваки оптички кабл се уводи пуном конструкцијом у оба ормана између којих се полаже.

Инсталацију заједничке комуникационе мреже у хоризонталном разводу у објектима извести инсталационим каблом S/FTP cat6.A без халогених елемената, а ван објекта S/FTP cat6.A за спољну монтажу. У оквиру хоризонталног развода заједничке комуникационе мреже се врши инсталација структурног каблирања (телефонске и рачунарске инсталације), система видео обезбеђења, сатног система и система информационих табли. Намена прикључака одређује се одговарајућим преспајањем унутар ормана заједничке комуникационе мреже.

Генерални принцип организације комуникационе мреже у станици

Генерално, главне концентрације информационо-комуникационих инсталација у станици су:

- 19" унутрашњи ормани РО-ЗКУ 1.1 и РО-ЗКУ 1.2 у Згради за СС и ТТ, односно просторији са том наменом у склопу станичне зграде (уколико станица нема Зграду за СС и ТТ).
- 19" унутрашњи орман РО-ЗКУ 2 у Станичној згради (у просторији за ТК опрему или просторији службеног особља); Уколико је потребно више ормана у Станичној згради, постављају се ормани РО-ЗКУ 2.x (x=1, 2, 3).
- Спољашњи ормани РО-ЗКС x (x=3, 4, 5...) за ИК опрему на перонима.
- 19" унутрашњи ормани у РО-ЗКУ ормани у другим зградама.

РО-ЗКУ 1.1 је главни орман ИК система и предвиђа се у просторији за ТК опрему, где се уводе магистрални и локални оптички каблови. У овај орман је смештена централна опрема комуникационе мреже (LSN, ELSN, ASN) која омогућава повезивање станице на магистрални и локални оптички кабл. Овде се поставља и прикључак за аналогне уређаје система VoIP и централна јединица система за надгледање средине.

У РО-ЗКУ 1.2 је смештена централна опрема појединих система (разгласа, софтвера АВИС...).

У РО-ЗКУ 2 је смештен прикључак за аналогне уређаје система VoIP.

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- прespoјни панел, у који се монтирају RJ45 модули cat 6 A који су хоризонталним разводом заједничке комуникационе мреже повезани са RJ45 модулима cat 6 A у утичницама различите намене
- voice панел, у који се монтирају RJ45 модули cat 3
- оптички панел са *splice* касетама и пигтејловима са SC конекторима за завршавање станичних оптичких каблова са 8 мултимодних влакана

- оптички панел са *splice* касетама и пигтејловима са E2000/APC конекторима за завршавање станичних оптичких каблова са 24 синглмодних влакана
- напојни панел (230V) ширине 19" са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- хоризонталне и вертикалне виђице каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме, централне опреме...
- активна опрема
- Оптички преспојни кабл E2000/APC – LC за повезивање активне опреме са разделником магистралног и локалног оптичког кабла и повезивање активне опреме са разделником синглмодног станичног кабла
- Оптички мултимодни преспојни кабл SC duplex - LC duplex OM3 за повезивање активне опреме са разделником станичних оптичких каблова
- Оптички мултимодни преспојни кабл LC duplex - LC duplex OM3 кабл, за међусобно повезивање активне опреме
- Оклопљени преспојни кабл RJ45-RJ45 Cat.6 A за дистрибуцију сигнала до утичница заједничке комуникационе мреже (структурно каблирање, камере, сатови, информациони дисплеји...), централне опреме система...

Веза РО-ЗКУ 1.1 и РО-ЗКУ 1.2 се остварује преко активне опреме у овим орманима преспојним кабловима LC duplex – LC duplex.

Сваки орман РО-ЗКС х је повезан са РО-ЗКУ 1.1 по једним станичним оптичким каблом што омогућава повезивање све опреме у станици која то захтева на заједничку комуникациону мрежу.

Сваки орман РО-ЗКУ 2.х је повезан са РО-ЗКУ 1.1 по једним синглмодним станичним оптичким каблом што омогућава повезивање све опреме у станици која то захтева на заједничку комуникациону мрежу.

РО-ЗКУ 1.1 и 1.2 су самостојећи 19" орман димензија 1970x800x1000mm (42HU, IP30).

Од активне опреме, у РО-ЗКУ 1.1 је смештен један LSN/ELS/ASN 2/3 уређај и свичеви типа 1 и 3 заједничке комуникационе мреже. LSN/ELS/ASN 2/3 уређај је преко четири оптичка преспојна кабла E2000/APC – LC повезан са магистралном оптиком и преко два оптичка преспојна кабла E2000/APC – LC повезан са локаланом оптиком. Веза са станичним оптичким кабловима се остварује са по два оптичка преспојна кабла SC duplex - LC duplex MM. Веза са синглмодним станичним оптичким кабловима се остварује са по два оптичка преспојна кабла E2000/APC - LC duplex SM. Веза свичева типа 1 са LSN/ELS/ASN 2/3 уређајем се остварује са два оптичка преспојна кабла LC duplex - LC duplex MM. Уколико је орман опремљен једним свичем типа 1, оба преспојна кабла се везују на њега. Ако је опремљен са више свичева типа 1 и 3, они се међусобно повезују у ланац преспојним кабловима LC duplex - LC duplex MM, а сваки „крајњи“ свич се повезује једним преспојним каблом LC duplex - LC duplex MM на LSN/ELS/ASN 2/3 уређај. Свичевима типа 1 и 3 се преспојним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза са централном опремом и мрежном опремом у близини.

РО-ЗКУ 2.з је самостојећи 19" орман чије димензије зависе од конкретног објекта у који се поставља.

Од активне опреме у РО-ЗКУ 2.з се смештају свичеви типа 1 и 3. Веза са станичним оптичким кабловима се остварује са по два оптичка преспојна кабла SC duplex - LC duplex MM. Веза са синглмодним станичним оптичким кабловима до РО-ЗКУ 1.1 се остварује са

два оптичка преспојна кабла E2000/APC - LC duplex SM. Свичеви типа 1 и 3 се међусобно повезују у ланац као што је раније описано. Свичем типа 1 и 3 се преспојним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза са централном опремом и мрежном опремом у близини.

РО-ЗКС х је орман за спољашњу монтажу (IP65) у комплекту са одговарајућим темељом на који се поставља и опремом за причвршћивање. Орман је опремљен системом за климатизацију.

Од активне опреме, у овај орман се смештају свичеви типа 2 заједничке комуникационе мреже и индустријска напајања за ове свичеве. Веза са станичним оптичким каблом (до РО-ЗКУ 1.1) се остварује са два оптичка преспојна кабла SC duplex - LC duplex MM. Уколико је орман опремљен једним свичем, оба преспојна кабла се везују на њега. Ако је опремљен са више свичева, они се међусобно повезују у ланац преспојним кабловима LC duplex - LC duplex MM, а сваки „крајњи“ свич се повезује једним преспојним каблом SC duplex - LC duplex MM на станични оптички кабл. Свичевима се преспојним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза са мрежном опремом у близини.

Пројектом се, зависно од количине опреме која се смешта у орман, предвиђају две димензије спољашњих ормана: 800x650x600mm (када је потребно сместити један до три свича типа 2) и 1400x650x600mm (када је потребно сместити више од три свича типа 2).

У станицама које имају Станичну зграду и Зграду за СС и ТТ предвиђа се повезивање ових објеката бакарним каблом ТК 59 М 15x4x0,8mm преко ормана РО-ТК. РО-ТК су метални ормани (димензија 260x260x145mm) опремљени са по три прикључне и по две раставне летвице и клемама за завршавање каблова. РО-ТК 1 се поставља у ТТ просторију Згграде за СС и ТТ, а РО-ТК 2 у одговарајућу просторију у Станичној згради. РО-ТК 1 се повезује са voice панелом у РО-ЗКУ 1.1 једним каблом J-H(St)H 10x2x0,8mm. РО ТК 2 се повезује са voice панелом у РО-ЗКУ 2 једним каблом J-H(St)H 10x2x0,8mm.

Генерални принцип организације комуникационе мреже у субрегионалној и регионалној станици

Како су субрегионалне и регионалне станице најчешће уједно и путничке станице, опремају се у складу са генералним принципом комуникационе мреже у станици. Дакле, концевкција са магистралним и локалним оптичким кабловима остварује се преко РО-ЗКУ 1.1.

Поред раније описане опреме, у РО-ЗКУ 1.1 се постављају и два DC L3 свича. Сваки свич се повезује са E/LSN уређајем са по једним LC duplex – LC duplex MM 10G преспојним каблом. На DC L3 свич се повезује ToR L2 свич у орману РО-СЕР једним LC duplex – LC duplex MM 10G преспојним каблом.

Ове локације се опремају и са РО-ТМ, како је описано раније у делу OTN/DWDM преносна мрежа.

Поред ових ормана, у просторији за ТК опрему се предвиђа још један самостојећи 19" орман димензија 1970x800x1000mm (42HU, IP30). У овај орман (РО-СЕР) се смешта централне опреме система за све станице које су под надзором те субрегионалне/регионалне станице (уређаји за складиштење видео снимака; контролер и мрежни аудио модул Audio/Ethernet система разгласа, локална VoIP централа...). Од активне опреме у овај орман се смешта један ToR L2 свич. Преспојним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза ToR L2 свича са централном опремом.

Генерални принцип организације комуникационе мреже у стајалишту

Генерално, главне концентрације телекомуникационих инсталација у стајалишту су:

- 19" унутрашњи ормани РО-ЗКУ 1 у Згради за смештај ТК опреме у стајалишту.
- спољашњи ормани РО-ЗКС х (х= 2, 3...) за ТК опрему на перонима.

РО-ЗКУ 1 је главни орман ТК система и предвиђа се у просторији за ТК опрему, где се уводе локални оптички каблови. У овај орман је смештена централна опрема комуникационе мреже (ASN 1) која омогућава повезивање станице на локални оптички кабл и централну опрему појединих система (разгласа, софтвера АВИС, централна јединица система за надгледање средине...).

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- преспોјни панел, у који се монтирају RJ45 модули cat 6 А који су хоризонталним разводом заједничке комуникационе мреже повезани са RJ45 модулима cat 6 А у утичницама различите намене
- оптички панел са *splice* касетама и пигтејловима са SC конекторима за завршавање станичних оптичких каблова са 8 мултимодних влакана
- напојни панел (230V) ширине 19" са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- хоризонталне и вертикалне виђице каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме, централне опреме..
- активна опрема
- Оптички преспοјни кабл E2000/APC – LC за повезивање активне опреме са разделником локалног оптичког кабла
- Оптички мултимодни преспοјни кабл SC duplex - LC duplex OM3 за повезивање активне опреме са разделником станичних оптичких каблова
- Оптички мултимодни преспοјни кабл LC duplex - LC duplex OM3 кабл, за међусобно повезивање активне опреме
- Оклопљени преспοјни кабл RJ45-RJ45 Cat.6 А за дистрибуцију сигнала до утичница заједничке комуникационе мреже (структурно каблирање, камере, сатови, информациони дисплеји...), централне опреме система...

Сваки орман (РО-ЗКС х) је повезан са РО-ЗКУ 1 по једним станичним оптичким каблом што омогућава повезивање све опреме у стајалишту која то захтева на заједничку комуникациону мрежу.

РО-ЗКУ 1 је самостојећи 19" орман димензија 1970x800x1000mm (42HU, IP30).

Од активне опреме, у РО-ЗКУ 1 је смештен један ASN 1 уређај и свичеви типа 1 и 3 заједничке комуникационе мреже. ASN 1 уређај је преко преко два оптичка преспοјна кабла E2000/APC – LC повезан са локаланом оптиком. Веза са станичним оптичким кабловима се остварује са по два оптичка преспοјна кабла SC duplex - LC duplex. ASN 1 уређај и свичеви типа 1 и 3 се повезују оптичким преспοјним каблом LC duplex – LC duplex. Свичевима типа 1 и 3 се преспοјним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза са централном опремом и мрежном опремом у близини.

РО-ЗКС х је орман за спољашњу монтажу (IP65) димензија 800x650x600mm у комплекту са одговарајућим темељом на који се поставља и опремом за причвршћивање. Орман је опремљен системом за климатизацију.

Од активне опреме, у овај орман се смештају свичеви типа 2 заједничке комуникационе мреже и одговарајућа индустријска напајања. Веза са станичним оптичким каблом (до РО-ЗКУ 1) се остварује са два оптичка преспојна кабла SC duplex - LC duplex. Уколико је орман опремљен једним свичем, оба преспојна кабла се везују на њега. Ако је опремљен са више свичева, они се међусобно повезују у ланац преспојним кабловима LC duplex - LC duplex, а сваки „крајњи“ свич се повезује једним преспојним каблом SC duplex - LC duplex на станични оптички кабл. Свичевима се преспојним кабловима RJ45-RJ45 остварује веза са мрежном опремом у близини.

Генерални принцип организације комуникационе мреже на критичној локацији

Генерално, главне концентрације информационо-комуникационих инсталација на критичној локацији су:

- спољашњи ормани РО-ЗКС x (x= 1, 2...).

Због дужине моста, на улазу, гледано у правцу пораста стациноаже, се предвиђа један (РО-ЗКС 1), а на излазу други орман (РО-ЗКС 2). Ова два ормана се опремају на исти начин.

На оптичким разделницима се термирнирају локални оптички каблови (по један из сваког правца).

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- преспојни панел, у који се монтирају RJ45 модули cat 6 А који су хоризонталним разводом заједничке комуникационе мреже повезани са RJ45 модулима cat 6 А у утичницама различите намене
- оптички панел са *splice* касетама и пигтејловима са E2000/APC конекторима за завршавање локалних оптичких каблова са 24 мономодна влакна
- напојни панел (230V) ширине 19" са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- хоризонталне и вертикалне виђице каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме, централне опреме..
- активна опрема
- Оптички преспојни кабл E2000/APC – LC за повезивање активне опреме са разделником локалног оптичког кабла
- Оклопљени преспојни кабл RJ45-RJ45 Cat.6 А за дистрибуцију сигнала до утичница заједничке комуникационе мреже (камере)...

РО-ЗКС x је орман за спољашњу монтажу (IP65) димензија 800x650x600mm у комплекту са одговарајућим темељом на који се поставља и опремом за причвршћивање. Орман је опремљен системом за климатизацију.

Од активне опреме, у овај орман се смешта један свиче типа 2 заједничке комуникационе мреже и одговарајуће индустријско напајање. Свич типа 2 је преко два оптичка преспојна кабла E2000/APC – LC повезан са локалном оптиком, а преспојним кабловима RJ45-RJ45 са камерама.

Генерални принцип организације комуникационе мреже у ЕЕП

Генерално, главна концентрација информационо-комуникационих инсталација у ЕВП/ПС/ПСН је:

- 19" унутрашњи ормани РО-ЗКУ 1 у одговарајућој просторији.

РО-ЗКУ 1 је главни орман ИК система. У овај орман је смештена централна опрема комуникационе мреже (ASN 4) која омогућава повезивање станице на локални оптички кабл и централну опрему појединих система (централна јединица система за надгледање средине...). Овде се поставља и прикључак за аналогне уређаје система VoIP.

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- преспોјни панел, у који се монтирају RJ45 модули cat 6 А који су хоризонталним разводом заједничке комуникационе мреже повезани са RJ45 модулима cat 6 А у утичницама различите намене
- оптички панел са *splice* касетама и пигтејловима са E2000/APC конекторима за завршавање локалних оптичких каблова са 24 мономодна влакна
- напојни панел (230V) ширине 19" са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- хоризонталне и вертикалне виђице каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме, централне опреме..
- активна опрема
- Оптички преспοјни кабл E2000/APC – LC за повезивање активне опреме са разделником локалног оптичког кабла

Оптички мултимодни преспοјни кабл LC duplex - LC duplex OM3 кабл, за међусобно

Систем VoIP комуникације

Постојећа телефонска некритична комуникација железничког особља се одвија путем система ЖАТ централа. Пројектована заједничка комуникациона мрежа на деоници омогућава да се ова комуникација обавља путем VoIP система. Све активности на постојећем ЖАТ систему су предмет других делова техничке документације.

Новопроектовани систем

Предвиђа се централизовани систем VoIP телефоније за комуникацију железничког особља на целој деоници. Главна VoIP централа, сервери са софтверима за напредне функције и остала централна опрема је заједничка за целу деоницу и предвиђа се у станици Београд Центар (предмет Пројекта модернизације деонице Београд - Стара Пазова). Предвиђена главна централа (за 1.000 корисника са могућношћу проширења до 15.000), број корисника напредних функција (за 100 корисника са могућношћу проширења до 1.500), PSTN гејтвеј, ЖАТ гејтвеј су довољног капацитета.

У складу са Пројектним задатком, редуванта главна VoIP централа, истих карактеристика као она предвиђена у станици Београд Центар, се предвиђа и у регионалној станици Нови Сад.

У субрегионалним станицама се предвиђа по једна локална VoIP централа. У самосталном раду (уколико се прекине комуникација са главном централом), локална централа омогућава острвски режим рада у реону (места која "припадају" тој регионолној/субрегионалној станици) који опслужује. У тим условима, локална централа обезбеђује SIP регистрацију, рутирање, регистровање корисника, контролу позива, односно комуникацију корисника унутар реона. Локална VoIP централа се поставља у РО-СЕР.

Главна централа обезбеђује SIP регистрацију, рутирање, регистровање корисника, контролу позива за све кориснике у мрежи, прикупљање података о успостављеним

одлазним позивима. Предвиђа се за 1.000 корисника, са могућношћу проширења до 15.000. Свим корисницима се омогућавају следеће функционалности: Fax, Call forwarding, Call transfer, Call hold, Call waiting, Three-way calling, Callback, Group pickup, Do not disturb, One Number To Call, Hunt group.

Такође, главна централа омогућава и пословни менаџмент система (подразумева, између осталог, управљање корисницима, конфигурисање сервиса и као таква омогућава подешавање и одржавање система) и снимање и статичку обраду података о успостављеним позивима (дужина трајања позива, време позива, позвани бројеви...).

IP уређаји за комуникацију (основни телефон, сложенији телефон, видео телефон, UC soft клијент) се повезују на заједничку комуникациону мрежу преко свича типа 1. Кроз одговарајуће делове техничке документације предвиђа се набавка основних, сложенијих и видео телефона за сва службена места на деоници. UC soft клијенти се реализују преко рачунара/мобилних телефона... који нису предмет ове техничке документације. Телефони се напајају преко активне опреме (PoE свичева).

Повезивање постојећих факс уређаја, телефона и осталих уређаја који нису у IP технологији се омогућава преко прикључка за аналогне уређаје (ПАУ) који се предвиђа у сваком службеном месту које има особље. Аналогни уређаји се преко ПАУ и његовог SIP *trunk*-а региструју на централни уређај. У станичним зградама се предвиђа уређај са могућношћу повезивања више аналочних уређаја (ПАУ 1 са минимално 16 прикључака), док се у Објектима за СС и ТТ и ЕЕП предвиђа уређај са мање конекција (ПАУ 2 са минимално 8 прикључака) за аналогне уређаје. Уз главну централу се предвиђа ПАУ 3 са могућношћу повезивања минимално 64 прикључака.

Комуникација опреме у службеним местима (IP телефони, ПАУ, локална централа) и централне опреме у станици Београд Центар се обавља у оквиру заједничке комуникационе мреже (преко активне опреме).

Систем за управљање системом (*Network management system - NMS*) се предвиђа у централаној станици (предмет Пројекта модернизације деонице Београд - Стара Пазова).

Веза са постојећим ЖАТ системом

Пројектом модернизације деонице Београд - Стара Пазова реализује се веза главне ЖАТ централе у Немањиној са новопројектованим системом VoIP комуникације помоћу ЖАТ гејтвеја.

Веза са Провајдерима

У складу са захтевима ИЖС, Пројектом модернизације деонице Београд - Центар предвиђа се могућност повезивања система на Провајдере у станици Београд Центар (што је једина тачка у којој се та могућност и захтева). Прикључак на Провајдере није предмет ове техничке документације.

Повезивање са Мађарским железницама

Повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарских железница треба да се реализује по инструкцијама усаглашеним између Корисника/Инвеститора и овлашћених службеника Мађарских Железница а у складу са захтевима и подацима о опреми/системима (кабловима, начину повезивања, ...). У току реализације ПГД-а, Инвеститор није био у могућности да обезбеди релевантне податке за

повезивање са Мађарским железницама, али се обавезао да ће то питање размотрити након реализације ПГД-а када буде имао конкретније податке. Као привремено решење/веза до тада ће се на тој деоници могу се користити постојећи канали веза.

Генерално

Лиценце за проширење овог система су дељени ресурси за сву опрему овог ИК система деонице па се и њихова процена даје на нивоу деонице.

Пројектовање централне опреме у станици Београд Центар и везе са постојећим системом преко опреме у Немањиној значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (повезивање локација "подређених" различитим субрегионалним локацијама међусобно, повезивање са постојећим системом, централизовано управљање и надзор над системом, напредне функције система...) док се одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Систем разгласа

Пројектовани систем разгласа предвиђен је за пренос говорних информација о доласку и одласку возова унутар Станичне зграде и дуж перона.

Централна опрема система је: мрежни контролер (МК-Р) којим се врши дистрибуција контролних сигнала и управљање системом, мрежни аудио модул Audio/Ethernet којим се врши дистрибуција аудио сигнала и појачавачи снаге 500W.

У свакој регионалној и субрегионалној станици се планира контролер и мрежни аудио модул Audio/Ethernet. Постављају се у РО-СЕР. На Надлежном месту се предвиђа радна станица са једним монитором (да би се омогућио графички приказ зона) и позивна станица који омогућавају преношење говорних порука до службених места која "припадају" тој регионолној/субрегионалној станици

Централна опрема у службеном месту се састоји од мрежног контролера, мрежног аудио модула Audio/Ethernet и одговарајућег броја појачавача. У станицама, ова опрема је смештена у РО-ЗКУ 1.2, а у стајалиштима у РО-ЗКУ 1.

У станицама, у просторији отправника возова поставља се позивна станица за преношење говорних порука на тој станици и суседном стајалишту.

У просторијама унутар Станичне зграде (простори за путнике и поједине службене просторије) предвиђени су плафонски звучници који се уграђују у спуштени плафон.

На надстрешнице и надстрешнице - заклоне се постављају линијски звучници. Постављају се на висини око 1,6m на надстрешницама и максимално могућој висини на на надстрешницама - заклонима.

На фасаду Станичне зграде се постављају звучничке хорне на висини око 4m од коте терена.

У службеним просторијама се налазе атенуатори којима се контролише ниво звука у тим просторијама. Ниво звука у чекаоницама се контролише атенуаторима постављеним у благајну. Сви атенуатори су постављени на 1,5m од пода.

Због повишеног нивоа амбијенталне буке на перонима предвиђа се постављање по једног микрофона за секторско покривање групе звучника на перону. Микрофони се монтирају на надстрешницу односно стуб осветљења. Микрофони се везују на појачавач. Овим се омогућава подешавање нивоа репродукције звука у зависности од нивоа амбијенталне буке.

Сви звучници су дизајнирани тако да у оквиру своје прописане снаге могу да раде непрекидно до 100 континуалних сати по IEC 268-5 стандарду. У краћим временским интервалима, у инцидентним ситуацијама звучници тестирано могу да раде и са дупло већом излазном снагом од прописане за сваки тип звучника.

Кућишта опреме за спољашњу монтажу се израђују у одговарајућој изведби: минимално IP-53.

Сви звучници су дизајнирани тако да у оквиру своје прописане снаге могу да раде непрекидно до 100 континуалних сати по IEC 268-5 стандарду. У краћим временским интервалима, у инцидентним ситуацијама звучници тестирано могу да раде и са дупло већом излазном снагом од прописане за сваки тип звучника.

Кућишта опреме за спољашњу монтажу се израђују у одговарајућој изведби: минимално IP-53.

Сви звучници у једној линији се везују паралелно. Инсталација ка атенуаторима креће од појачавача и изводи се кабловима LiHCH 3x2,5mm² у објектима/потходницима, односно LiYCY 3x2,5mm² ван објекта/потходника. Од атенуатора до звучника у објектима/потходницима инсталација се изводи кабловима LiHCH 2x2,5mm². Инсталација од појачавача до осталих звучника у објектима/потходницима се изводи кабловима без халогених елемената LiHCH 2x2,5mm², а ван објекта/потходника кабловима LiYCY 2x2,5mm². Прелаз са једног на други тип кабла и паралелно одвајање инсталације у објектима/потходницима се изводи у кутијама без халогених елемената за паралелно одвајање инсталације редним клеммама. Паралелно одвајање инсталације на стубовима осветљења и надстрешницама се врши у водоотпорним разводним кутијама које се постављају поред звучника.

До сваког микрофона се поставља по један микрофонски кабл. У објектима/потходницима инсталација се изводи кабловима без халогених елемената, а ван објекта/потходника кабловима за спољашњу монтажу.

Мрежни контролер, појачавачи, позивне станице и Audio/Ethernet модул се међусобно повезују системским кабловима. Опрема у просторији отправника (позивне станице) се повезују са мрежним контролером путем заједничке комуникационе мреже: системски кабл се интерфејсом и оптичким преспојним каблом везује на два влакна станичног синглмодног оптичког кабла.

Комуникација опреме у службеним местима (контролери и мрежни аудио модули Audio/Ethernet), опреме у субрегионалним станицама (контролери и мрежни аудио модули Audio/Ethernet) и централне опреме у станици Београд Центар се обавља у оквиру заједничке комуникационе мреже.

Лиценце за проширење овог система предвиђеног Пројектом реконструкције су дељени ресурси за сву опрему овог ИК система деонице па се и њихова процена даје на нивоу деонице.

Пројектовање система деонице као проширења централне опреме ИК система планиране пројектом Реконструкције значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (приступ централној бази података, централизовано управљање и надзор над системом...) док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

У складу са захтевима TSI PRM, говорне информације морају да имају минимални индекс преноса говора STI-PA од 0,45 (у складу са EN 60268-16:2011). Неопходно је пре пуштања у рад система урадити потребна мерења, симулације, прорачуне...

Сатни систем

Цео сатни систем на деоници је конципиран на IP технологији.

У свим службеним местима у којима се предвиђа овај систем постављају се секундарни IP сатови који се синхронизу путем NTP-а преко LSN, ELSN, ASN и Layer 2 уређаја.

Централна опрема сатног система је матични часовник са одговарајућим GPS пријемником постављен у станици Београд Центар.

Информација о тачном времену се прослеђује до уређаја Интранет мреже у службеним местима и даље од њих до сатова.

У станици Београд Центар се, кроз пројекат Модернизације деонице Београд – Стара Пазова, предвиђа и сервер са одговарајућим софтверима који омогућава надзирање рада и подешавање секундарних часовника.

Секундарни часовници су аналогни часовници за синхронизацију NTP-ом.

Приказ времена на секундарним часовницима је аналогни. У случају дигиталног приказа (евентуално на информационим таблама) мора се користити дватестечетворочасовни систем (у складу са TSI PRIM).

У просторијама унутар објекта предвиђају се сатови за унутрашњу монтажу пречника 30cm (Ø30). У службеним просторијама се постављају једностранни часовници, док се у просторијама намењеним за путнике могу постављати и двострани часовници. Једностранни часовници се постављају на зид, на висини око 2m од коте, двострани на плафон.

Ван објекта се предвиђају часовници за спољашњу монтажу са унутрашњим осветљајем пречника 60cm (Ø60). Једностранни часовници се монтирају на фасаде објекта (на станичним зградама, на пример).

На перонима опремљеним надстрешницама и надстрешницама - заклонима поставља се двострани часовник уз сваки колосек (два часовника везана леђа-у-леђа). Часовници се монтирају на стуб надстрешнице или стуб осветљења тако да је доња ивица на висини око 2,6m од коте терена (на безбедној удаљености од колосека).

Кућишта опреме за спољашњу монтажу се израђују у одговарајућој изведби: минимално IP-53.

Инсталација сатног система се изводи као део заједничке комуникационе мреже. Дистрибуција сигнала до секундарних сатова се изводи преко активне опреме у орманима РО-ЗКУ и РО-ЗКС.

Комуникација сатова на локацијама дуж пруге и централне опреме у станици Београд Центар се обавља заједничком комуникационом мрежом.

Унутрашњи сатови се напајају преко активне опреме (РоЕ свичева). Напајање спољашњих кућишта са осветљајем се врши са 230V / 50Hz (предмет техничке документације 4/2.3 Пројекат електроенергетских инсталацију у објекту).

Пројектовање да ће редуданса система бити матични часовници у Београд Центру (планирани пројектом Реконструкције и Пројекатом модернизације деонице Београд - Стара Пазова) значи да неће бити могуће реализовање редудансе док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза.

Систем информационих табли

Цео систем на деоници је конципиран на IP технологији.

У складу са очекиваним потребама, предвиђају су перонске табле и главне информационе табле. Информационе табле су израђене у TFT технологији са E-LED осветљајем.

На фасади Станичне зграде, на путу кретања путника, поставља се главна информациона табла дијагонале 42" за спољашњу монтажу. У Станичној згради, у просторијама за путнике се планирају главне табле дијагонале 32" за унутрашњу монтажу. Једностране табле се постављају на зидове, док се двостране табле постављају на спуштени плафон. Информационе табле постављају се под нагибом од 15° у односу на зид. Барем једна информациона табла (најчешће у чекаоници) се поставља на висини од највише 1,6m од коте терена.

На перонима опремљеним надстрешницама се, уз сваки колосек, поставља по једна двострана перонска табла (две табле за спољашњу монтажу дијагонале 32" везане леђа-у-леђа). Двострана перонска табла се преко носача поставља на стуб надстрешнице тако да је доња ивица на висини око 2,6m од коте терена (на безбедној удаљености од колосека). Постављају се на исти стуб као и двострани сат.

На перонима опремљеним надстрешницама - заклонима предвиђају једностране перонске табле уз сваки колосек. Монтирају се на леђа надстрешнице - заклона на висини од највише 1,6m од коте терена.

Кућишта опреме за спољашњу монтажу се израђују у одговарајућој изведби: минимално IP-53.

Инсталација система информационих табли се изводи као део заједничке комуникационе мреже. Дистрибуција сигнала до табли се изводи преко активне опреме у орманима РО-ЗКУ и РО-ЗКС х.

Напајање табли је са 230V / 50Hz (видети пројекат електроенергетских инсталација).

Пројектовање система деонице као проширења централне опреме ИК система планиране пројектом Реконструкције значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (приступ централној бази података, централизовано управљање и надзор над системом...) док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Корисник/Инвеститор дефинише следеће параметре: информације које ће бити исписане, начин исписа, време исписа, дужину трајања приказа, брзину исписа, фронт, боје фонтова и позадине.

Информације које ће бити исписане и начин исписа (број редова, број карактера у реду...) директно утичу на величину слова. Растојање за читање се одређује на основу величине слова, а у складу са захтевима TSI PRM.

Неопходно узети у обзир позиције информационих табли и захтеве TSI PRM-а приликом дефинисања ових параметара.

Све информационе табле морају да буду адекватно сертификоване, што значи да је ЕЗ-изјава о усаглашености потребна као доказ о усклађености.

СОС систем

У свим службеним местима у којима постоји тоалет за особе са смањеном мобилношћу предвиђа се постављање елемената овог система.

Централна опрема система су сервери, сторици и радне станице обрађени Пројектом реконструкције и софтвери обрађени Пројектом модернизације деонице Београд – Стара Пазова.

У регионалним и субрегионалним станицама се планирају Надлежна места - радна места на којима је стално присутно обучено особље (дежурно особље). Свако Надлежно место је опремљено радном станицом са два 32" монитора. Ова радна станица се користи за систем интеграције безбедности (системе контроле приступа, сигнализације провале, АДП, СОС систем). На радној станици се инсталира одговарајући софтвер за СОС систем. Радна станица се повезује на интерфејс који омогућава конекцију са централним панелима.

У станици, централни елемент система је централни панел (ЦП-СОС). Предвиђа се за монтажу на зид у просторији отправника возова на висини око 1,5m од нивоа пода и служи да дежурна особа прими позив и препозна из ког је тоалета позив настао. Са предње стране централног панела налазе се тастер за квитирање позива са ЛЕД индикацијом и звучни извор.

У тоалету за особе са смањеном мобилношћу се предвиђа позивно-разрешна комбинација (ПРК). Поставља се на висини око 1,5m од пода поред улазних врата. ПРК обезбеђује пријем у светлосно-звучну презентацију позива, разрешење позива и на њега се везују сви елементи у оквиру једне просторије (притисни тастер и собне сигналне лампе). Притисни тастер се поставља поред WC шоље. Изнад врата тоалета се предвиђа собна сигнална лампа. Ради повећања сигурности да ће позив бити примећен, једна собна сигнална лампа се поставља да буде видљива у чекаоници. Паралелним везивањем лампи се омогућава истовремена светлосна презентација позива.

Систем омогућава пренос светлосних и звучних информација: светлосно звучну сигнализацију ургентног СОС позива и светлосно звучну сигнализацију "особље-особље". Разликују две врсте позива:

- Ургентни позив: Настаје када корисник притисне СОС тастер. Овај позив може да се разреши једино преко позивно-разрешне комбинације у тоалету у којем је настао. Презентује се укључивањем црвене боје на собној сигналној лампи;
- Позив особља: Служи да особа која је дошла до тоалета да одговори на СОС позив позове другу особу у помоћ.

Уређаји система у једном тоалету се повезују на ПРК кабловима JH(St)H 2x2x0,6. ПРК се повезује са централним панелом каблом JH(St)H 3x2x0,8.

ЦП-СОС се преко утичнице структурног каблирања и активне опреме везује на заједничку комуникациону мрежу.

Комуникација опреме у службеним местима (централни панел) и опреме у субрегионалним станицама (интерфејс) се обавља у оквиру заједничке комуникационе мреже.

Централни панел се напаја преко напојне јединице, а сви остали елементи са централног панела (+12V DC). Напојна јединица се напајају са 230V / 50Hz (предмет друге техничке документације).

Пројектовање система деонице као проширења централне опреме ИК система планиране пројектом Реконструкције значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (централизовано управљање и надзор над системом, надзор над системима у непосредним станицама...) док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Систем за надгледање околине

У просторије за смештање телекомуникационе опреме постављају се елементи система за надгледање околине.

Централна опрема система (сревери и софтвери) се смешта у станици Београд Центар и предмет је Пројекта модернизације деонице Београд – Стара Пазова.

У регионалним и субрегионалним станицама се планирају Надлежна места - радна места на којима је стално присутно обучено особље (дежурно особље). Свако Надлежно место је опремљено радном станицом са два 32" монитора.

У сваки штићени простор у службеном месту поставља се централна јединица на који се везују сензори (ЦЈ-СНО). Централни уређај је за монтажу у орман и поставља се у орман РО-ЗКУ 1.1 у станици/ЕВП, односно РО-ЗКУ 1 у стајалиштима и *Open Green Field* BTS локацијама.

Просторија се опрема сензорима отворености врата, температуре, влаге, цурења течности и опремом за прикупљање алармних стања са других система (уређаји за климатизацију...).

На свака врата штићеног простора поставља по један сензор отворености врата.

У сваку „хладну зону“ се поставља по један сензор влажности и одговарајући број сензора температуре.

Испод главног развода хладног ваздуха постављају се подужни сензори цурења течности.

Предвиђа се и одређени број сензора за надзор NO/NC улаза друге опреме. Користе се за прикупљање информација са других техничких система у простору (који нису у могућности да релевантне информације проследе кроз заједничку комуникациону мрежу).

Све сензори и опрема се везују на централни уређај системским кабловима.

Централни уређај се повезује на заједничку комуникациону мрежу.

Комуникација опреме у службеним местима (централна јединица), опреме у субрегионалним станицама (радна станица) и централне опреме у станици Београд Центар се обавља у оквиру заједничке комуникационе мреже.

Централна опрема и потребни радови су дељени ресурси за сву опрему овог ИК система деонице па се и њихова процена даје на нивоу деонице у делу Систем за надгледање околине.

Пројектовање централне опреме у станици Београд Центар значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (централизовано управљање и надзор над системом,...) док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Микрофонски систем за двоструку комуникацију на шалтерима

Овај систем се предвиђа за шалтере за које архитектонским решењем није предвиђена уклонива баријера.

Свако радно место се опрема сетом: централним уређајем који је повезан са подређеним уређајем са друге стране баријере.

Систем има anti feedback функцију, могућност прилагођења нивоа појачања нивоу околне буке, лимитер.

Централни уређај је опремљен са *hands-free* микрофоном и звучником, омогућава двосмерну комуникацију и има могућност контрола јачине звука и на њему и на подређеном уређају.

Подређени уређај је опремљен *hands-free* микрофоном и звучником, у одговарајућем антивандал кућишту и омогућава двосмерну комуникацију.

Подређени уређај се везује на централни системским кабловима.

Централни уређај се напаја преко напојне јединице, а сви остали елементи са централног уређаја. Напојна јединица се напаја са 230V / 50Hz (предмет друге техничке документације).

Систем интегрише индукциону петљу за слушни апарат (сама петља је предмет техничке документације 5/7.2, 5/7.8 и 5/7.13), у складу са захтевима TSI PRM.

Аудио-визуелно-информациони софтвер (АВИС)

Пројектом реконструкције планира се опрема и софтвери АВИС-а који омогућује усклађену објаву предефинисаних порука путем система разгласа и система информационих табли као и надзор и управљање системом и информационим таблама.

Као што је речено, систем на предметној деоници је проширење система планираног Пројектом реконструкције, те се предвиђа набава одговарајућих лиценци за свако службено место у којем се предвиђа постављање система разгласа и информационих табли (као део система за информисање путника).

У сваком службеном месту поставља се индустријски сервер са поменутом лиценцом. Овај сервер се у станицама поставља у РО-ЗКУ 1.2, а у стајалиштима у РО-ЗКУ 1.

Сервер је преко активне опреме повезан са заједничком комуникационом мрежом у службеном месту. На тај начин је повезан са информационим таблама и централном опремом разгласа, те је омогућена дистрибуција порука на оба система за информисање путника.

Комуникација опреме у службеним местима (север) и централне опреме у станици Београд Центар се обавља у оквиру заједничке комуникационе мреже.

Пројектовање система деонице као проширења централне опреме ИК система планиране пројектом Реконструкције значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (приступ централној бази података, централизовано управљање и надзор над системом...) док се одговарајући системи станице Београд Центар не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система (прослеђивање предефинисаних порука) је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Инсталација, пуштање у рад, интеграција и остале услуге

Да би се омогућила функционалност система у складу са свим специфичним потребама железничког система и захтевима Корисника/Инвеститора, потребно је након пуштања у рад и интеграције опреме прибавити сагласност Власника/Инвеститора. Такође, након пуштања у рад и других делова железничког система који су повезани са ТК системима вероватно ће бити потребно извршити додатне оптимизације и интеграције и прибавити генералну сагласност. С обзиром да системи обухваћени овом техничком документацијом представљају проширење система предвиђених техничким документацијама које се односе на деоницу Београд Центар - Стара Пазова - Нови Сад, проценом инвестиционе вредности су обухваћени и трошкови повезивања ових система у јединствену целину на нивоу пруге Београд Центар - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија).

Као што је већ речено, сви елементи појединачних ТК система чине јединствену целину па се процена трошкова свих наведених услуга даје на нивоу деонице по систему. Проценом инвестиционе вредности нису обухваћени Customer Services, трошкови добијања потребних дозвола и израда потребне техничке документације за ту сврху (ако није другачије наглашено), резервни делови и други трошкови који су предмет договора Инвеститора, Корисника, Испоручиоца и Извођача.

Одговорни пројектант



Драгиша Поповић дипл. инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/7.1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/7.1.6.1 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН



CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD
Косте Рацина 16b, 11000 Београд, Србија

Бр.	Опис	Систем	Тип	Јединичне мере	Количина	Јединичне цене	Укупно
1	Демонтажа делова постојећих телекомуникационих система у објектима који се реконструишу и предаја Инвеститору у затченом стању.	ДЕМОНТАЖА ПОСТОЈЕЋИХ СИСТЕМА	Радови	компл	1	120,000.00	120,000.00
2	Демонтажа и поновна монтажа делова постојећих телекомуникационих система који се задржавају у објектима који се реконструишу.	ДЕМОНТАЖА ПОСТОЈЕЋИХ СИСТЕМА	Радови	компл	1	60,000.00	60,000.00
3	NMS надоградња (укључује лиценце за надоградњу система)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Материјал	компл	1	8,400,000.00	8,400,000.00
4	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Материјал	компл	8	720,000.00	5,760,000.00
5	Интеграција опреме (основна функционалност с провером свих тачака мреже) и тестирање са добијањем сагласности Власника/Инвеститора - за целу деоницу Оптимизација и интеграција са додатним захтевима - за целу деоницу Генерална сагласност и верификација - за целу деоницу Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Материјал	компл	1	88,800,000.00	88,800,000.00
6	Ојачање видео опреме и начина уградње ормана (укључујући технологију, заштиту од грома, уземљење)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	3,150,000.00	3,150,000.00
7	Оптимизација типа интерфејса канала сигналног система, подешавање кабла и података	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	4,500,000.00	4,500,000.00
8	Оптимизација типа интерфејса канала напајања, подешавања кабла и података	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	4,500,000.00	4,500,000.00
9	Оптимизација типа напајања и преноса канала система напајања и преноса, подешавање кабла и података	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	4,500,000.00	4,500,000.00
10	Оптимизација поделе типа интерфејса канала ЦИП система, подешавања каблова и података	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	4,500,000.00	4,500,000.00
11	Мрежна опрема за сигналне системе (прекидачи, фотоелектрични претварачи, претварачи протокола итд.)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	3,000,000.00	3,000,000.00
12	Мрежна опрема за систем напајања (прекидачи, фотоелектрични претварачи, претварачи протокола итд.)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	3,000,000.00	3,000,000.00



CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD
Косте Рацина 16b, 11000 Београд, Србија

13	Мрежна опрема за пренос података (прекидачи, фотоелектрични претварачи, претварачи протокола итд.)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	3,000,000.00	3,000,000.00
14	Мрежна опрема за поделу ЦИП система (прекидачи, фотоелектрични претварачи, претварачи протокола итд.)	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	3,000,000.00	3,000,000.00
15	Примена и планирање мрежне IP адресе	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	Радови	компл	1	4,500,000.00	4,500,000.00
16	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СИСТЕМ VoIP КОМУНИКАЦИЈЕ	Материјал	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
17	NMS надоградња (укључује лиценце за надоградњу система)	СИСТЕМ VoIP КОМУНИКАЦИЈЕ	Материјал	компл	1	6,000,000.00	6,000,000.00
18	Интеграција опреме (основна функционалност с провером свих тачака мреже) и тестирање са добијањем сагласности Власника/Инвеститора - за целу деоницу Оптимизација и интеграција са додатним захтевима - за целу деоницу Генерална сагласност и верификација - за целу деоницу Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ VoIP КОМУНИКАЦИЈЕ	Материјал и радови	компл	1	72,660,000.00	72,660,000.00
19	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СИСТЕМ РАЗГЛАСА	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
20	Израда мерења по локацијама (за целу деоницу)	СИСТЕМ РАЗГЛАСА	Материјал и радови	компл	1	1,200,000.00	1,200,000.00
21	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ РАЗГЛАСА	Материјал и радови	компл	1	13,560,000.00	13,560,000.00
22	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	САТНИ СИСТЕМ	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
23	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	САТНИ СИСТЕМ	Материјал и радови	компл	1	3,120,000.00	3,120,000.00
24	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СИСТЕМ ИНФО ТАБЛИ	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
25	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ ИНФО ТАБЛИ	Материјал и радови	компл	1	13,560,000.00	13,560,000.00
26	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ АВИС	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00



CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD
Косте Рацина 16b, 11000 Београд, Србија

27	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ АВИС	Материјал и радови	компл	1	13,560,000.00	13,560,000.00
28	Лиценца за повезивање софтвера за интеграцију са видео менаџмент софтвером. (компатибилне са планираним системом безбедности у централној станици - власништво ИЖС) (BIS-FGEN-BVMS45 или еквивалентно)	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	ком	1	252,000.00	252,000.00
29	Набавка и испорука пакета лиценци за додатних 32 врата система интеграције система безбедности (компатибилне са планираним системом безбедности у централној станици - власништво ИЖС) (B	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	ком	4	228,000.00	912,000.00
30	Додатна лиценца за једно оператерско место. (компатибилне са планираним системом безбедности у централној станици - власништво ИЖС) (BOSCH BIS-XGEN-1CLI45 или еквивалентно)	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	ком	10	132,000.00	1,320,000.00
31	Набавка и испорука лиценце за додатну дивизију система интеграције система безбедности (компатибилне са планираним системом безбедности у централној станици - власништво ИЖС) (BOSCH BIS-XGEN-1DIV44 или еквивалентно)	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	ком	4	132,000.00	528,000.00
32	Набавка и испорука пакета лиценци за додатних 1000 елемената система интеграције система безбедности (компатибилне са планираним системом безбедности у централној станици - власништво ИЖС)	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	ком	4	348,000.00	1,392,000.00
33	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
34	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	Материјал и радови	компл	1	13,560,000.00	13,560,000.00
35	Сервер са софтверима који омогућава централизовано управљање и надзор системима на појединим локацијама. Проширив систем, иницијално за 25 уређаја. (StruxureWare или еквивалентно)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ ОКОЛИНЕ	Материјал и радови	ком	1	300,000.00	300,000.00
36	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ ОКОЛИНЕ	Материјал и радови	компл	8	1,200,000.00	9,600,000.00
37	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ ОКОЛИНЕ	Материјал и радови	компл	1	13,560,000.00	13,560,000.00
38	Софтвер који омогућава контрлоу и управљање системом на делу деонице. Инсталација на радну станицу	СОС СИСТЕМ	Материјал и радови	ком	4	12,000.00	48,000.00
39	Интерфејс уређај који омогућава повезивање радне станице на систем заједничке комуникационе мреже	СОС СИСТЕМ	Материјал и радови	ком	4	36,000.00	144,000.00



CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD
Косте Рацина 16b, 11000 Београд, Србија

40	NMS опрема оператера. Обухвата две радне станице са по два 32" монитора за сваку.	СОС СИСТЕМ	Материјал и радови	компл	4	720,000.00	2,880,000.00
41	Повезивање интерфејса	СОС СИСТЕМ	Материјал и радови	ком	4	3,600.00	14,400.00
42	Конфигурисање система, издавање атеста и пуштање у рад (за целу деоницу) Обука корисника (за целу деоницу) Пројектовање и израда документације (за целу деоницу укључујући и Пројекат изведеног објекта)	СОС СИСТЕМ	Материјал и радови	компл	1	2,856,000.00	2,856,000.00
43	Уземљење опреме	Уземљење-радови за све системе	Радови	компл	1	700,000.00	700,000.00
Total							329,796,400.00



CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA ОГРАНАК БЕОГРАД
Косте Рацина 16b, 11000 Београд, Србија

РЕКАПИТУЛАЦИЈА			
Бр.	Систем	Јединична цена (РСД)	Јединична цена (€)
1	ДЕМОНТАЖА ПОСТОЈЕЋИХ СИСТЕМА	180,000.00	1,500.00
2	ЗАЈЕДНИЧКА РАЧУНАРСКА МРЕЖА	140,610,000.00	1,171,750.00
3	СИСТЕМ VoIP КОМУНИКАЦИЈЕ	81,540,000.00	679,500.00
4	СИСТЕМ РАЗГЛАСА	17,640,000.00	147,000.00
5	САТНИ СИСТЕМ	6,000,000.00	50,000.00
6	СИСТЕМ ИНФО ТАБЛИ	16,440,000.00	137,000.00
7	СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ АВИС	16,440,000.00	137,000.00
8	ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗБЕДНОСТИ	20,844,000.00	173,700.00
9	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ ОКОЛИНЕ	23,460,000.00	195,500.00
10	СОС СИСТЕМ	5,942,400.00	49,520.00
11	Уземљење - радови за све системе	700,000.00	5,833.33

УКУПНО : (РСД, без ПДВ): 329,796,400.00

1 € = 120РСД, УКУПНО: (€, без ПДВ): 2,748,303.33

УКУПНО : (РСД, са ПДВ 20%): 395,755,680.00

1 € = 120РСД, УКУПНО : (€, са ПДВ 20%): 3,297,964.00

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл. инг.
Број лиценце: 353 О626 16